

Rec'd PCT/PTO 18 JAN 2005

DEUS/02242

10/52167

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 18 AUG 2003	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 34 266.0

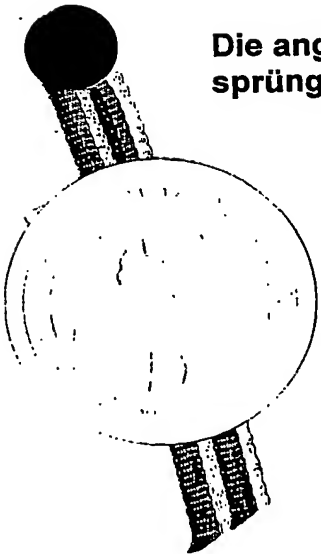
**Anmeldetag:** 27. Juli 2002

**Anmelder/Inhaber:** ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Gasmessfühler

**IPC:** G 01 N 27/403

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.



München, den 23. Juli 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Ebert

24.07.02 Pg/..

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

### Gasmessfühler

#### Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einem Gasmessfühler nach dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs.

20

Ein derartiger Gasmessfühler ist beispielsweise aus der EP 0 506 897 B1 bekannt. Der Gasmessfühler weist ein Sensorelement auf, an dessen einem Ende außenseitig Kontaktflächen angeordnet sind, die mit Kontaktteilen elektrisch verbunden sind, durch die beispielsweise das Signal des Sensorelements aus einem Gehäuse des Gasmessfühlers herausgeführt wird. Die Kontaktteile sind mittels eines das Sensorelement umgreifenden Federelements zwischen der Kontaktfläche und einem von dem Federelement gegen das Sensorelement gespannten Andruckkörper kraftschlüssig eingespannt.

30

Bei derartigen Gasmessfühlern ist nachteilig, dass das Federelement eine vergleichsweise steile Federkennlinie aufweist, so dass bereits durch geringe Fertigungsschwankungen entweder eine zu geringe Kraft durch das Federelement ausgeübt wird, was einen schlechten Kontakt des Sensorelements zur Folge hat, oder beim Aufbringen des Federelements ein Element der Kontaktierung beschädigt wird.

35

Weiterhin ist in der DE 101 32 826 A1 ein Gasmessfühler beschrieben, in dessen Gehäuse ein längliches, schichtartig aufgebautes Sensorelement festgelegt ist. An einem Ende des Sensorelements sind auf zwei gegenüberliegenden Außenfläche Kontaktflächen vorgesehen. Die Kontaktflächen sind durch Zuleitungen mit innerhalb des Sensorelements angeordneten Messelementen elektrisch verbunden. Zur Kontaktierung

des Sensorelements werden Anschlussleitungen durch zwei gegenüberliegend angeordnete Andruckkörper auf die jeweiligen Kontaktflächen gedrückt. Hierzu ist ein Federelement vorgesehen, das die Andruckkörper umgreift und auf die Anschlussleitungen beziehungsweise die Kontaktflächen drückt.

5

Das Federelement ist als Federring in Form einer Ringscheibe mit Bereichen unterschiedlicher radialer Breite ausgebildet. Die mittige Aussparung des Federelements nimmt die beiden Andruckkörper und das Sensorelement auf. Das Federelement weist zwei an den Andruckkörpern anliegende zungenförmige, nach innen ragende Federabschnitte auf. Die Außenkontur des Federelements ist kreisförmig.

10

Zur Montage wird das Federelement über die beiden Andruckkörper geschoben. Vor der Montage, also im nicht eingespannten Zustand, ist das Federelement als flache Ringscheibe ausgebildet. Im eingespannten Zustand, also nachdem das Federelement über die beiden Andruckkörper geschoben wurde, sind die beiden Federabschnitte aus der Ebene der Ringscheibe herausgebogen und üben so die zur Kontaktierung des Sensorelements notwendige Kraft auf die Andruckkörper aus. Die Federabschnitte sind somit in eine Richtung verformt, die eine wesentliche Komponente parallel zur Längsachse des Sensorelements aufweist.

15

20

Bei einem derartigen Gasmessfühler ist nachteilig, dass das Federelement im eingespannten Zustand in bestimmten Bereichen durch die Verformung der Federabschnitte hohen Spannungen ausgesetzt ist, die zu einer Beschädigung des Federelements führen können. Diese hohen Spannungen treten insbesondere in dem Bereich des Federelements auf, in dem die Federabschnitte an der ringförmigen Grundform des Federelements ansetzen. Durch die hohen Spannungen in diesen Bereichen weist das Federelement eine vergleichsweise steile Federkennlinie und damit einen vergleichsweise geringen Federweg auf. Um eine Verformung der Federabschnitte im inelastischen Bereich zu vermeiden, sind zudem bei der Fertigung der Elemente sowie bei der Montage sehr geringe Toleranzen einzuhalten. Durch die kreisförmige Außenkontur des Federelements ist außerdem eine exakte Ausrichtung des Federelements für die Montage schwierig.

30

35

### Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Gasmessfühler mit den kennzeichnenden Merkmalen des unabhängigen Anspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass ein Federelement mit  
5 flacher Federkennlinie und großem Federweg bereitgestellt wird, das einfach zu fertigen und zu montieren ist und bei dem das Risiko einer Beschädigung bei der Montage gering ist.

Hierzu weist das Federelement eine Nut auf. Durch die Nut werden lokal auftretende  
10 Spannungsmaxima verringert, und aufgrund einer flacheren Federkennlinien wird die Gefahr einer Überspannung des Federelements deutlich vermindert.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im unabhängigen Anspruch angegebenen Gasmessfühlers möglich.  
15

Vorteilhaft weist das Federelement einen an dem Andruckkörper anliegenden Federabschnitt auf, der im eingespannten Zustand in eine Richtung verformt ist, die eine wesentliche Komponente parallel zur Längsachse des Sensorelements aufweist, wobei die Nut im Bereich des Federabschnitts an der dem Andruckkörper abgewandten Seite des  
20 Federelements vorgesehen ist.

Vorteilhaft ist die Nut mittig zum Federabschnitt angeordnet und in Richtung des Federabschnitts länglich und keilförmig mit abgerundetem Ende ausgebildet, und der Abstand der beiden gegenüberliegenden Seiten der Nut verringert sich in Richtung des Federabschnitts. Bei einer derartig geformten Nut werden die lokal auftretenden Spannungsmaxima besonders wirkungsvoll vermindert.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind zwei einander diametral gegenüberliegende Federabschnitte vorgesehen. Vorteilhaft weist das Federelement zwei  
30 Symmetrieebenen auf, nämlich die Ebene senkrecht zur Verbindungslinie der beiden Federabschnitte und die Ebene, die durch die Verbindungslinie der beiden Federabschnitte und durch die Längsachse des Sensorelements aufgespannt wird.

Eine einfache Ausrichtung des Federelements während der Montage wird dadurch  
35 ermöglicht, dass die Außenseite des Federelements im Bereich der Nut flach ausgebildet

ist und der flache Bereich des Federelements senkrecht auf der durch die beiden gegenüberliegenden Federabschnitte definierte Achse steht. Die Nut ist dann mittig zu dem flachen Bereich des Federelements angeordnet, wodurch zusätzlich ebenfalls die Ausrichtung des Federelements vereinfacht ist.

5

#### Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Gasmessfühler in Schnittdarstellung, Figur 2 und Figur 3 zeigen schematisch eine Kontaktierung des erfindungsgemäßen Gasmessfühlers, Figur 4 zeigt eine Aufsicht auf ein erfindungsgemäßes Federelement und Figur 5 zeigt die Federkennlinien für ein Federelement ohne Nut und für das erfindungsgemäße Federelement mit Nut.

10

15

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Figur 1 zeigt einen Gasmessfühler 10, beispielsweise eine Lambdasonde oder eine Breitband-Lambdasonde. Der Gasmessfühler 10 hat einen messseitigen Abschnitt 15 und einen anschlussseitigen Abschnitt 16 und weist ein metallisches Gehäuse 13 auf, das im messseitigen Abschnitt 15 mit dem Bezugszeichen 13a und im anschlussseitigen Abschnitt 16 mit dem Bezugszeichen 13b gekennzeichnet ist. In dem Gehäuse 13 ist ein planares, längliches Sensorelement 14 durch keramische Formteile 25, 26 sowie durch ein Dichtelement 27 gasdicht fixiert. Der Gasmessfühler 10 ist in seinem anschlussseitigen Abschnitt 16 mit einer Kabelumhüllung 12 verbunden, in der Anschlusskabel 18 für das Sensorelement 14 geführt sind.

20

30

Am messseitigen Abschnitt 13a des Gehäuses 13 ist ein Schutzrohr 22 mit Gaseinlass- und Gasauslassöffnungen 23 befestigt. Das Schutzrohr 22 umgibt ein aus dem messseitigen Abschnitt 13a des Gehäuses 13 herausragendes messseitige Ende 14a des Sensorelements 14. Am messseitigen Abschnitt 15 ist ferner ein Gewinde 24 angebracht, mit dem der Gasmessfühler 10 in einem nicht dargestellten Abgasrohr befestigt werden kann.

35

Der anschlussseitige Abschnitt 13b des Gehäuses 13 ist gasdicht mittels einer radial umlaufenden Schweißnaht 31 am messseitigen Abschnitt 13a des Gehäuses 13 befestigt.

Der anschlussseitige Abschnitt 13b des Gehäuses 13 umgibt ein anschlussseitiges Ende 14b des Sensorelements 14 und bildet einen Innenraum 33, in dem eine Kontaktierung 100 des Sensorelements 14 vorgesehen ist (siehe Figur 3), durch die das Sensorelement 14 mit Kontaktteilen 35 elektrisch kontaktiert ist. Der kabelaufseitige Abschnitt der Kontaktteile 35 ist mit einer Crimpverbindung 43 ausgeführt. Mittels der Crimpverbindungen 43 werden die Kontaktteile 35 mit den Anschlusskabeln 18 elektrisch verbunden.

Das Gehäuse 13 ist am anschlussseitigen Ende 13b mit einem sich verjüngenden zylindrischen Abschnitt 45 ausgeführt. Der zylindrische Abschnitt 45 ist mit einer Kabeldurchführung 50 verschlossen. Die Kabeldurchführung 50 besteht beispielsweise aus PTFE und weist entsprechend der Anzahl der durchzuführenden Anschlusskabel 18 Durchgangslöcher 51 auf.

Die Figuren 2 und 3 zeigen die Kontaktierung 100 des Gasmessfühlers 10. Am anschlussseitigen Abschnitt 14b des Sensorelements 14 sind auf gegenüberliegenden Seiten des Sensorelements 14 Kontaktflächen 121 vorgesehen. Durch die Kontaktierung 100 wird jede Kontaktfläche 121 mit einem Kontaktteil 35 elektrisch kontaktiert. Hierzu sind zwei Andruckkörper 123 vorgesehen, zwischen denen der anschlussseitige Abschnitt 14b des Sensorelements 14 sowie die Kontaktteile 35 angeordnet ist. Die Andruckkörper 123 werden durch ein Federelement 131 zusammengedrückt, so dass die zwischen den Andruckkörpern 123 vorgesehenen Kontaktteile 35 auf die Kontaktflächen 121 des Sensorelements 14 gedrückt werden.

In den Figuren 2 und 4 ist das Federelement 131 gezeigt, bevor es auf die Andruckkörper 123 aufgeschoben und damit eingespannt wird. Das Federelement 131 ist vor dem Einspannen ein flaches, ringförmiges Stanzteil, das zwei gegenüberliegende, nach innen ragende Federabschnitte 132 aufweist. Im Bereich der Federabschnitte 132 ist an der Außenseite des Federelements 131 je eine Nut 133 vorgesehen. Das Federelement 131 ist spiegelsymmetrisch sowohl bezüglich der Achse, die die beiden Federabschnitte 132 verbindet, als auch zu der zu dieser Achse senkrechten Achse (durch die Mitte des Federelements 131). Die Nut 133 ist damit mittig zu dem jeweiligen Federabschnitt 132 angeordnet. Die Nut 133 ist in Richtung des Federabschnitts 132 länglich und keilförmig mit abgerundetem Ende ausgebildet. In den zur Nut 133 benachbarten Bereichen des Federelements 131 ist die Außenseite des Federelements abgeflacht 134. Die durch die

5 flachen Bereiche 134 zu beiden Seiten der Nut 133 definierte Gerade steht senkrecht zu der Achse, die durch die beiden gegenüberliegenden Federabschnitte 132 gebildet wird. Abgesehen von den Federabschnitten 132, der Nut 133 und den flachen Bereichen 134 ist sowohl die Außenseite als auch die Innenseite des Federelements 131 kreisförmig gestaltet.

10 Zur Kontaktierung des Sensorelements 14 wird das Federelement 131 über die beiden Andruckkörper 123 geschoben. Das Federelement 131 berührt die Andruckkörper 123 lediglich mit den Federabschnitten 132. Die Federabschnitte 132 des Federelements 131 verbiegen sich beim Überschieben über die Andruckkörper 123 in eine Richtung, die eine wesentliche Komponente parallel zur Längsachse des Sensorelements 14 aufweist (siehe Figur 3). Figur 5 zeigt eine sogenannte Federkennlinie, also die von dem Federelement 131 ausgeübte Kraft  $F$  in Abhängigkeit von der Auslenkung  $s$  der Federabschnitte 132 des Federelements 131. Die mit dem Bezugszeichen 201 gekennzeichnete Kurve gibt die Federkennlinie für ein Federelement ohne Nut an, die mit Bezugszeichen 202 gekennzeichnete Kurve ist die Federkennlinie für ein erfindungsgemäßes Federelement 131 mit Nut 133. Das Federelement 131 mit Nut 133 weist eine wesentlich flachere Federkennlinie auf als das Federelement ohne Nut.

15

20

24.07.02 Pg/..

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

#### Ansprüche

15

20

30

1. Gasmessfühler (10) zur Bestimmung einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases, insbesondere zur Bestimmung der Temperatur des Messgases oder der Konzentration einer Gaskomponente des Messgases, mit einem Sensorelement (14), mindestens einer auf dem Sensorelement (14) angeordneten Kontaktfläche (121) sowie mit einem mit der Kontaktfläche (121) elektrisch verbundenen Kontaktteil (35), das zwischen der Kontaktfläche (121) und mindestens einem von einem Federelement (131) gegen das Sensorelement (14) gespannten Andruckkörper (123) kraftschlüssig eingespannt ist, wobei das Federelement (131) den Andruckkörper (123) zumindest teilweise umgreift, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (131) eine Nut (133) aufweist.
2. Gasmessfühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (133) in einem Bereich des Federelements (131) vorgesehen ist, in dem das Federelement (131) an den Andruckkörper (123) anliegt.
3. Gasmessfühler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (133) auf einer dem Andruckkörper (123) abgewandten Seite des Federelements (131) vorgesehen ist.
4. Gasmessfühler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (131) den Andruckkörper (123) umgreift und einen an dem Andruckkörper (123) anliegenden Federabschnitt (132) aufweist, der im eingespannten Zustand in eine Richtung verformt ist, die eine wesentliche



Komponente parallel zur Längsachse des Sensorelements (14) aufweist.

5. Gasmessfühler nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (131) im Bereich des Federabschnitts (132) an seiner dem Andruckkörper (123) abgewandten Seite eine Nut (133) aufweist.
6. Gasmessfühler nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (133) mittig zu dem Federabschnitt (132) angeordnet ist.
7. Gasmessfühler nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (133) in Richtung des Federabschnitts (132) länglich und/oder keilförmig mit abgerundetem Ende ausgebildet ist.
8. Gasmessfühler nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Federabschnitt (132) des Federelements (131) ein radial einwärts gerichteter, zungenartiger Bereich ist.
9. Gasmessfühler nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (131) zwei einander etwa diametral gegenüberliegende Federabschnitte (132) aufweist.
10. Gasmessfühler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (131) als Federring in Form einer Ringscheibe mit Bereichen unterschiedlicher radialer Breite ausgebildet ist.
11. Gasmessfühler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (131) im nicht eingespannten Zustand als flache Ringscheibe ausgebildet ist und im eingespannten Zustand der Federabschnitt (132) oder die Federabschnitte (132) aus der Ebene der Ringscheibe herausgebogen sind.
12. Gasmessfühler nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenseite des Federelements (131) in den der Nut (133) benachbarten Bereichen (134) flach ausgebildet ist und dieser flache Bereich (134) des Federelements (131) senkrecht auf der durch die beiden gegenüberliegenden Federabschnitte (132)

definierte Achse steht.

13. Gasmessfühler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Federelement (131) zumindest zwei einander relativ zum Sensorelement  
5 (14) etwa diametral gegenüberliegende Andruckkörper (123) gegen das  
Sensorelement (14) spannt.

14. Gasmessfühler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Federelement (131) als Stanzteil ausgebildet ist.

10

24.07.02 Pg/..

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Gasmessfühler

Zusammenfassung

15

Es wird ein Gasmessfühler (10) vorgeschlagen, der der Bestimmung einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases, insbesondere der Bestimmung der Temperatur des Messgases oder der Konzentration einer Gaskomponente des Messgases, dient. Der Gasmessfühler (10) weist ein Sensorelement (14), mindestens eine auf dem Sensorelement (14) angeordnete Kontaktfläche (121) sowie ein mit der Kontaktfläche (121) elektrisch verbundenes Kontaktteil (35) auf. Das Kontaktteil (35) ist zwischen der Kontaktfläche (121) und mindestens einem von einem Federelement (131) gegen das Sensorelement (14) gespannten Andruckkörper (123) kraftschlüssig eingespannt. Das Federelement (131) umgreift den Andruckkörper (123) zumindest teilweise und weist eine Nut (133) auf.

20

(Fig. 3)

Fig. 1

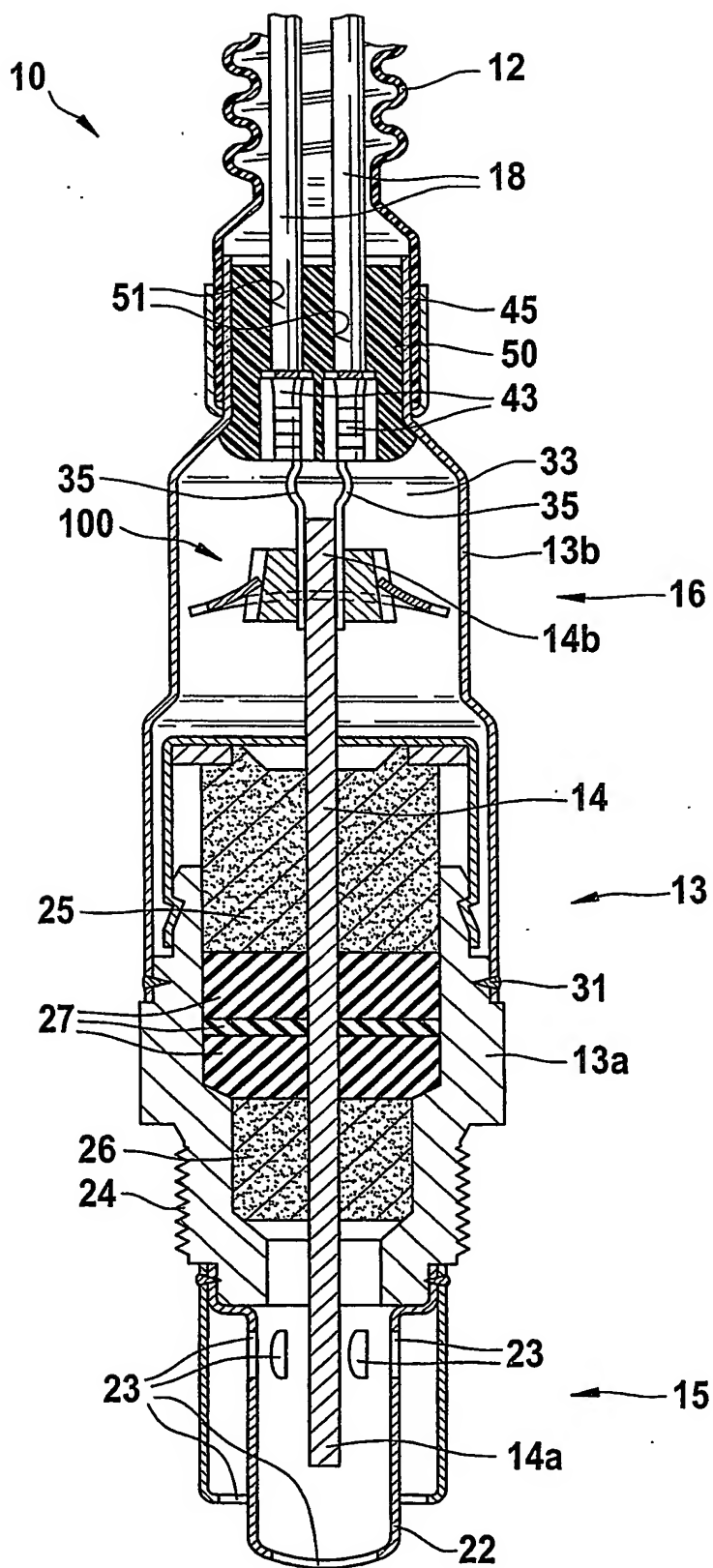


Fig. 2

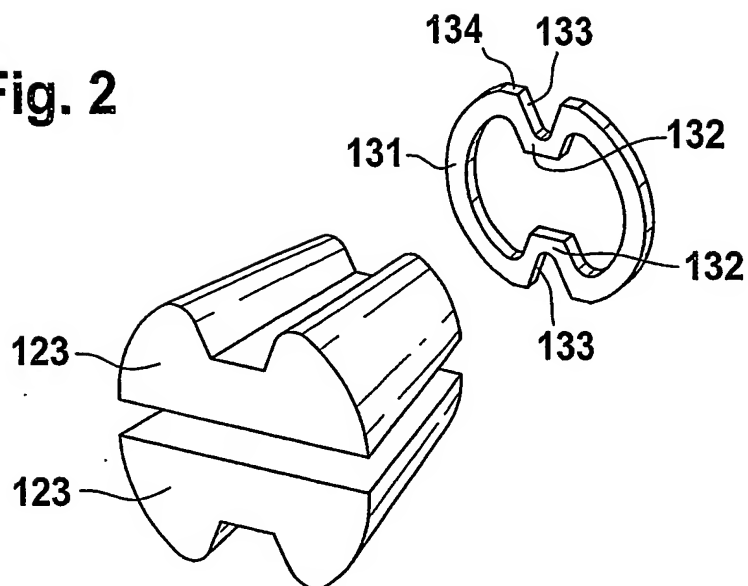


Fig. 3

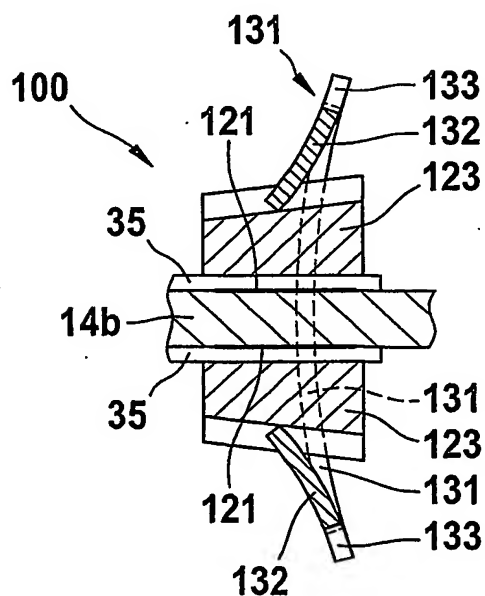


Fig. 4

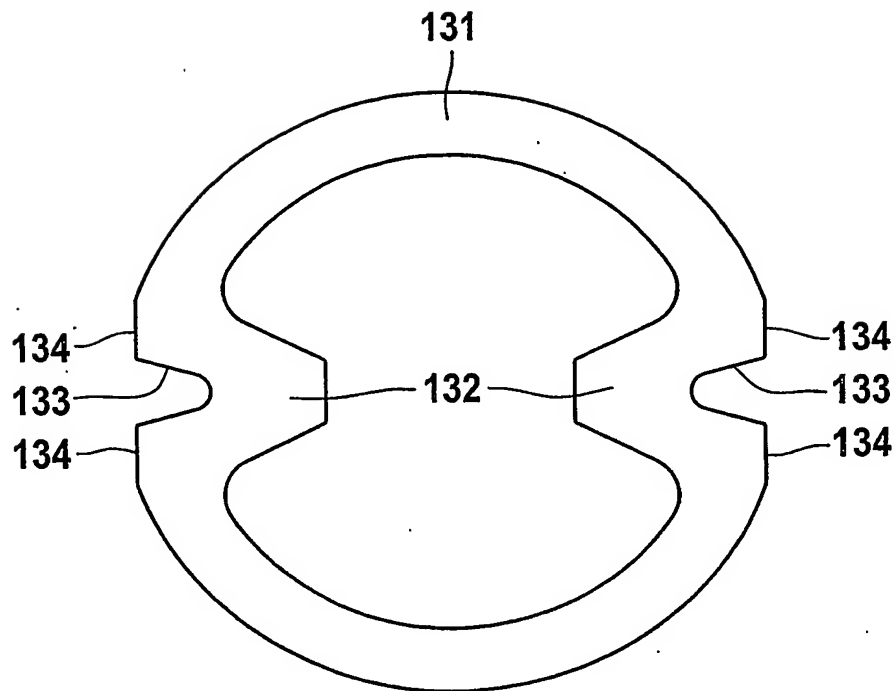


Fig. 5

